



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Gerusalemme Est: Sistemi cartografici 3D per il censimento urbano e di siti monumentali islamici

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Gerusalemme Est: Sistemi cartografici 3D per il censimento urbano e di siti monumentali islamici / Parrinello, Sandro; Bercigli, Monica; De Marco, Raffaella. - ELETTRONICO. - (2017), pp. 235-241. (Intervento presentato al convegno ReUSO V Convegno Internazionale sulla documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e sulla tutela paesaggistica tenutosi a Granada).

Availability:

This version is available at: 2158/1100572 since: 2017-10-24T14:27:03Z

Publisher:

Eug Editorial Universidad de Granada

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

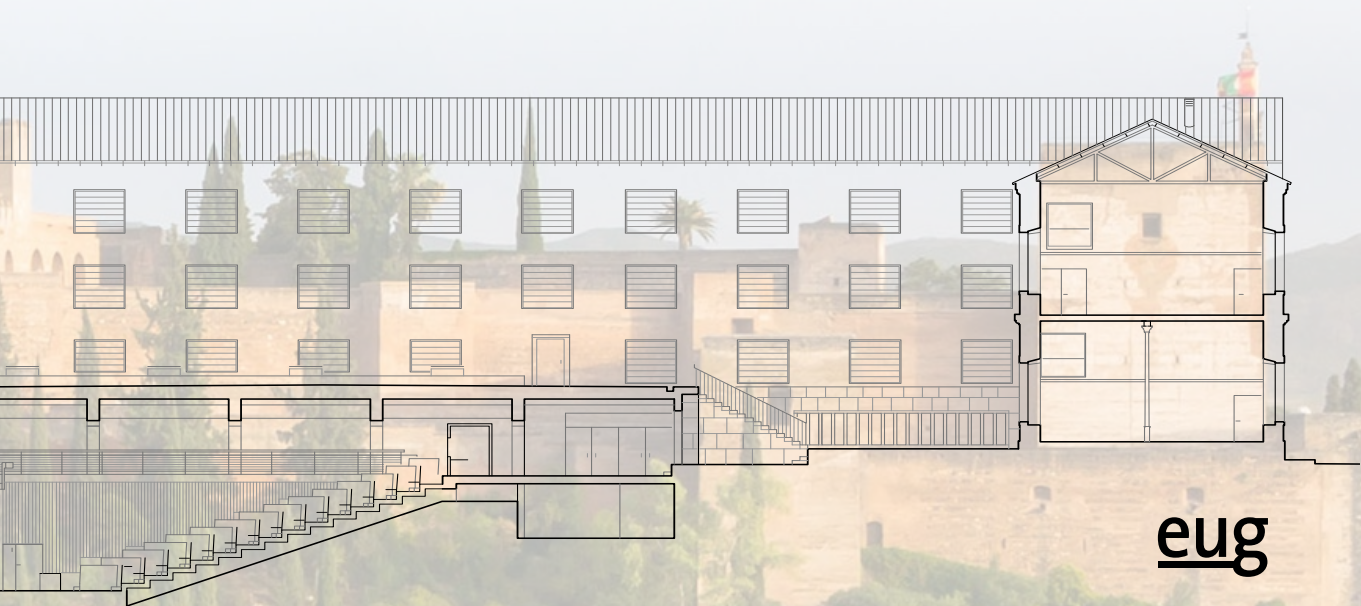
ReUSO

Granada 2017

SOBRE UNA ARQUITECTURA HECHA DE TIEMPO

VOLUMEN 1

METODOLOGÍA, TÉCNICA Y CONSERVACIÓN



eug

ReUSO

Granada 2017

SOBRE UNA ARQUITECTURA HECHA DE TIEMPO

VOLUMEN 1

METODOLOGÍA, TÉCNICA Y CONSERVACIÓN

a cargo de

Milagros Palma Crespo
M^a Lourdes Gutiérrez Carrillo
Rafael García Quesada



© Palma Crespo, Milagros
Gutiérrez Carrillo, M^a Lourdes
García Quesada, Rafael (Eds)
© Los autores
© Universidad de Granada
REUSO Granada 2017
ISBN: 978-84-338-6131-3
Depósito legal: Gr./1243
Edita: Editorial Universidad de Granada.
Campus Universitario de Cartuja.
Granada
Revisión de textos: Torres Rico, Francisco
Palma Crespo, Milagros
Rueda Godino, Sebastián Manuel
Gutiérrez Carrillo, M^a Lourdes
García Quesada, Rafael
Armenta García, Carmen María
Maquetación: Torres Rico, Francisco
Rueda Godino, Sebastián Manuel
Armenta García, Carmen María
Diseño de la cubierta: Armenta García, Carmen María
Imprime: Gráficas La Madraza. Albolote.
Granada
Printed in Spain Impreso en España

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Los editores no se hacen responsables del material aportado por los distintos autores

AGRADECIMIENTOS

La coordinación quiere dar las gracias a todos aquellos que han contribuido con su trabajo en este Congreso Internacional y han dado su autorización para su publicación. Los organizadores y los coordinadores de la edición no son responsables de los contenidos, redacción, formato y opiniones expresadas en los trabajos. Además, los autores han declarado que los contenidos de sus publicaciones son originales y cuando corresponda, que tienen la autorización para incluir, adaptar o usar los textos, las tablas o las imágenes que se incluyen en sus trabajos.

Todos los trabajos han sido revisados y aceptados por el Comité Científico según el sistema de revisión por “pares”. Dicho comité ha sido seleccionado entre los expertos en cada materia.

COMITÉ ORGANIZADOR

DIRECTOR

García Quesada, Rafael
Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

DIRECTORES CIENTÍFICOS

Gallego Roca, Javier
Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

Palma Crespo, Milagros
Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

COMITÉ ORGANIZADOR

García Quesada, Rafael
Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

Gutiérrez Carrillo, M^a Lourdes
Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

Hernández Soriano, Ricardo
Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

Palma Crespo, Milagros
Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

SECRETARÍA

Armenta García, Carmen
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Granada

Rueda Godino, Sebastian Manuel
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Granada

Torres Rico, Francisco
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Granada

Lusoli, Monica
Dipartimento di Architettura, Università di Firenze

Pisani, Francesco
Dipartimento di Architettura, Università di Firenze

COMITÉ FUNDADOR

Bertocci, Stefano
Dipartimento di Architettura, Università di Firenze

Farneti, Fauzia
Dipartimento di Architettura, Università di Firenze

Minutoli, Giovanni
Dipartimento di Architettura, Università di Firenze

Van Riel, Silvio
Dipartimento di Architettura, Università di Firenze

Mora Alonso-Muñoyerro, Susana
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Politécnica de Madrid

COMITÉ DE HONOR

Méndez de Vigo y Montojo, Íñigo
Ministro de Educación, Cultura y Deporte de España
Presidente del Comité de Honor

Aranda Ramírez, Pilar
Rectora Universidad de Granada

Carbonara, Giovanni
Professore Ordinario di Restauro, Università La Sapienza Roma

Fernández- Baca Casares, Román
Director Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico

Fernández Manzano, Reynaldo
Director del Patronato de la Alhambra y Generalife

Gallego Roca, Fco. Javier
Catedrático de Restauración Arquitectónica, Universidad de Granada

Giménez Yanguas, Miguel
Premio Nacional de Ingeniería Industrial, Universidad de Granada

Herrera Cardenete, Emilio
Universidad de Granada

López Coteló, Víctor
Premio Nacional de Arquitectura, ETS Arquitectura de Granada

Manzano Jurado, José María
Director de la ETS Arquitectura, Universidad de Granada

Martín Morales, María
Directora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Granada

Santiago Zaragoza, Juan Manuel
Director de la ETS Ingeniería de la Edificación
Universidad de Granada

Suarez Inclán Ducassi, María Rosa
Presidenta de honor, ICOMOS España

Zamorano Toro, Montserrat
Directora de la ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Universidad de Granada

COMITÉ CIENTÍFICO

Álvarez Álvarez, Darío
Universidad de Valladolid

Bellanca, Calogero
Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

Benavent Climent, Amadeo
Universidad Politécnica de Madrid

Bestué Cardiel, Isabel
Universidad de Granada

Bernardo, Graziella
Università degli Studi della Basilicata

Bertocci, Stefano
Università degli Studi di Firenze

Besana, Daniela
Università degli Studi di Pavia

Bevilacqua, Mario
Università degli Studi di Firenze

Cachorro Fernández, Emilio
Universidad de Granada

Calatrava Escobar, Juan
Universidad de Granada

Conte, Antonio
Università degli Studi della Basilicata

Cruz Franco, Pablo Alejandro
Universidad de Extremadura

Dalla Negra, Riccardo
Università degli Studi di Ferrara

Del Corral del Campo, Francisco
Universidad de Granada

De Lotto, Roberto
Università degli Studi di Pavia

De Vita, Maurizio
Università degli Studi di Firenze

Di Biase, Carolina
Politecnico di Milano

Doglioni, Francesco
Università IUAV di Venezia

Domingo Santos, Juan
Universidad de Granada

Esposito, Daniela
Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

Esteban Chapapriá, Julián
Conselleria de Cultura i Esport– Generalitat Valenciana

Farneti, Fauzia
Università degli Studi di Firenze

Fiorani, Donatella
Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

García Quesada, Rafael
Universidad de Granada

Giusti, Maria Adriana
Politecnico di Torino

Gómez- Blanco Pontes, Antonio
Universidad de Granada

González Martínez, Purificación
Universidad de Navarra

González Moreno-Navarro, Antoni
Diputació de Barcelona

Greco, Alessandro
Università degli Studi di Pavia

Guida, Antonella
Università degli Studi della Basilicata

Gutiérrez Carrillo, Lourdes
Universidad de Granada

Hernández Soriano, Ricardo
Universidad de Granada

Ieksarova, Nadia
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Jurina, Lorenzo
Politecnico di Milano

Lione, Raffaella
Università degli Studi di Messina

López Martínez, F. Javier
Universidad Católica San Antonio de Murcia

Manzano Jurado, Jose María
Universidad de Granada

Marini, Sara
Università IUAV di Venezia

Martín Martín, Adelaida
Universidad de Granada

Medina Flórez, Victor J.
Universidad de Granada

Mestre, Victor
Universidade de Coimbra

Minutoli, Fabio
Università degli Studi di Messina

Minutoli, Giovanni
Università Università di Firenze

Molina Gaitán, Juan Carlos
Universidad Politécnica de Cartagena

Molinari, Luca
Seconda Università degli Studi di Napoli Monjo

Monjo Carrió, Juan
Universidad Politécnica de Madrid

Mora Alonso-Muñoyerro, Susana
Universidad Politécnica de Madrid

Morandotti, Marco
Università degli Studi di Pavia

Mouton, Benjamin
École de Chaillot, Paris

Nanetti, Andrea
Nanyang Technological University

Onat Hattap, Sibel
Mimar Sinan Fine Arts University, Estambul

Pagliuca, Antonello
Università degli Studi della Basilicata

Pallottino, Elisabetta
Università degli Studi Roma Tre

Palma Crespo, Milagros
Universidad de Granada

Palmero Iglesias, Luis
Universitat Politècnica de València

Parrinello, Sandro
Università degli Studi di Pavia

Piana, Mario
Università IUAV di Venezia

Pizarro Polo, Ángel
Universidad de Extremadura

Reinoso Bellido, Rafael
Universidad de Granada

Revuelta Pol, Bernardo
Fundación Juanelo Turriano

Rivera Blanco, Javier
Universidad de Alcalá de Henares

Robador González, M^a Dolores
Universidad de Sevilla

Romeo, Emanuele
Politecnico di Torino

Rossi, Adriana
Seconda Università degli Studi di Napoli

Rueda Márquez de la Plata, Adela
Universidad de Extremadura

Sánchez-Ostiz Gutierrez, Ana
Universidad de Navarra

Santa Rita, Joao
Universidade Autonoma de Lisboa

Sciurpi, Fabio
Università degli Studi di Firenze

Sobrino Simal, Vicente Julián
Universidad de Sevilla

Sroczynska, Jolanta
Cracow University of Technology

Terrados Cepeda, Javier
Universidad de Sevilla

Tiberi, Rizio
Università degli Studi di Firenze

Valero Ramos, Elisa
Universidad de Granada

Valverde Espinosa, Ignacio
Universidad de Granada

Van Riel, Silvio
Università degli Studi di Firenze

Villafranca Jiménez, M^a del Mar
Universidad de Granada

Zamorano Toro, Montserrat
Universidad de Granada

Zampilli, Michele
Università degli Studi Roma Tre

Zurita Povedano, Eduardo
Universidad de Granada



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



escuela técnica superior
INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
Granada



Patronato de la Alhambra y Generalife
CONSEJERÍA DE CULTURA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

Pilar Aranda Ramírez PRÓLOGO	25
---------------------------------	----

Antonio Ruiz-Sánchez PATRONATO DE LA ALHAMBRA Y EL GENERALIFE	27
--	----

José María Manzano Jurado SALUDO DEL DIRECTOR DE LA ETSAG	29
--	----

Javier Gallego Roca REHABILITACIÓN/REUSO/RESTAURACIÓN/CONSERVACIÓN	31
---	----

Rafael García Quesada REUSO 2017	33
-------------------------------------	----

SESIÓN TEMÁTICA 1: RESTAURACIÓN Y MÉTODO

Palma Crespo, Milagros ESCRITO INTRODUCTORIO	37
---	----

Acampa, Giovanna; Parisi, Claudia Mariaserena BIM STRUMENTO DI GESTIONE PER GLI EDIFICI ESISTENTI: VILLA SANTA TERESA	39
--	----

Alayón González, José Javier; Dávila Cordido, Mariolly LA INTERVENCIÓN DEL PATRIMONIO MODERNO CARIBEÑO EN LA FORMACIÓN ARQUITECTÓNICA UNIVERSITARIA. EXPERIENCIAS DOCENTES EN CARACAS Y BARRANQUILLA	47
---	----

Anaya Diaz, Jesus; Fathollahi, Elnaz; Hashemi Nik, Reza DEVELOPING GEODESIC FRAMES BASED ON CARPENTRY GEREH	55
--	----

<p>Attenni, Martina; Bianchini, Carlo; Caniglia, Valeria; Griffo, Marika; Inglese, Carlo; Ippolito, Alfonso; Benucci, Michele Αναγραφευς (ANAGRAPHUS): LA COSTRUZIONE DI MODELLI DIGITALI PER LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE</p>	61
<p>Bagnolo, Vincenzo; Cuccu, Alessandro; Argiolas, Raffaele RILIEVO E MODELLAZIONE PARAMETRICA PER LA CONOSCENZA DEL PATRIMONIO COSTRUITO NEI SISTEMI HBIM</p>	69
<p>Barrio Rodríguez, Beatriz METODOLOGÍA PARA LA PUESTA EN VALOR DE UNA MURALLA EN UN CONJUNTO HISTÓRICO. EL CASO DE ZAMORA</p>	77
<p>Bellanca, Calogero; Mora, Susana NADA HAY NUEVO BAJO EL SOL</p>	85
<p>Bertocci, Stefano; Ricciarini, Marco TRADIZIONE ED INNOVAZIONE NEL DISEGNO DI RILIEVO PER LA CONOSCENZA DEL COSTRUITO. IL CASO STUDIO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DELLA "JUVENTUS ACADEMY" A MASSA E COZZILE, PISTOIA</p>	91
<p>Bove, Francesca; Festuccia Flavia; Santopuoli, Nicola PROPOSTA DI RESTAURO E VALORIZZAZIONE DI SANT'ANTONINO A POFI</p>	99
<p>Brunori, Giulia TIVOLI: LETTURA DI UNA CITTÀ</p>	107
<p>Caccia Gherardini, Susanna LE "MOTS-MATIÈRE". ALCUNE RIFLESSIONI TRA GLOSSARIO E LINGUAGGIO SCIENTIFICO PER IL RESTAURO</p>	115
<p>Caffio, Giovanni DRAWING FOR THE FUTURE: THE OLD TOWNS OF CALASCIO AND ROCCA CALASCIO IN ABRUZZO</p>	123

Collado Espejo, Pedro Enrique; Saura Madrid, Antonio USO DE DRONES (RPA's) EN TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN, ANÁLISIS E IMAGEN VIRTUAL. APLICACIÓN AL MOLINO DE VIENTO DE CARTAGENA (ESPAÑA)	131
Colucci, Vito INTERVENTION STRATEGIES ON THE BUILT INDUSTRIAL HERITAGE	139
Diez García-Olalla, Jorge PROBLEMAS ACTUALES DE LA CATEDRAL DE LEÓN DERIVADOS DE LAS RESTAURACIONES DEL SIGLO XIX	143
Di Gregorio, Giuseppe DALL'ARCHEOLOGIA AL DIGITALE - IL RILIEVO DIGITALE E LA RAPPRESENTAZIONE 3D DEI SITI ARCHEOLOGICI	151
Fiandaca, Ornella; Salvo, Giusi LA RESTITUZIONE VIRTUALE DI UN SITO ARCHEOLOGICO. IL COMPLESSO TERMALE DI SOPHIANA	159
Greco, Alessandro; Martinez Sierra, Enrique; Giacometti, Valentina; Pietra, Gianluca VALORIZATION OF THE CULTURAL HERITAGE: AN INTERNATIONAL DESIGN FOR ALL EXPERIENCE IN TOLEDO	167
Guida, Antonella; Pagliuca, Antonello; Damone, Giuseppe ARCHITETTURA FORTIFICATA TRA CONOSCENZA E RECUPERO. IL CASTELLO DI POMARICO IN BASILICATA	173
Guida, Antonella; Pagliuca, Antonello; Loforese, Antonio Giulio UNA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO NEI SASSI DI MATERA. VERSO UN NUOVO MANUALE	179
Iraola Garmendia, Nerea; Cano Becerro, David LA IMPORTANCIA DE LA DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA PARA LA RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO. VARIOS CASOS DE VILLAFRANCA DE ORDIZIA (GUIPÚZCOA)	187

Koca, Gülru NON-DESTRUCTIVE EVALUATION OF TIMBER MEMBERS OF OLD MASONRY/TIMBER BUILDINGS	193
Marino, Giovanna; Sposini, Raffaella; Zannin, Carlotta ELEMENTI PER IL MANUALE DEL RECUPERO DELL'ALBAICÍN	199
Nadalin, Roberto RIFLESSIONI SUL RUOLO DELLA FOTOGRAFIA PER LA DOCUMENTAZIONE E CATALOGAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE E DEL PAESAGGIO	205
Orellana-García, Francisco-José LA IGLESIA DE LA COMPAÑÍA DE JEREZ DE LA FRONTERA EN DIBUJOS Y PLANOS DE LA CIUDAD DEL SIGLO XIX	213
Palestini, Caterina L'ANALISI DEL DISEGNO PER LA TUTELA DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO SCOLASTICO	219
Parra Aldave, Jaime Antonio; Lombillo Vozmediano, Ignacio; Ribalaygua Batalla, Cecilia REUSO Y REHABILITACIÓN: DOS CONCEPTOS A INTRODUCIR EN EL LÉXICO ARQUITECTÓNICO MEXICANO	227
Parrinello, Sandro; Bercigli, Monica; De Marco, Raffaella GERUSALEMME EST: SISTEMI CARTOGRAFICI 3D PER IL CENSIMENTO URBANO E DI SITI MONUMENTALI ISLAMICI	235
Parrinello, Sandro; Picchio, Francesca; Becherini, Pietro METODOLOGIE INTEGRATE DI DOCUMENTAZIONE PER UNA PROPOSTA DI URBAN RENEWAL A GERUSALEMME EST	243
Pinto Puerto, Francisco; Rodríguez García, María Reyes; Arévalo Rodríguez, Federico; Macías Bernal, Juan M.; García de Casasola Gómez, Marta TUTELA SOSTENIBLE DEL PATRIMONIO CULTURAL A TRAVÉS DE MODELOS DIGITALES BIM Y SIG COMO CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL	251

Quesada García, Santiago; García Pulido, Luis J.;Rodriguez Segura, Adrián; Romero Vergara, Guadalupe EL SISTEMA DE TORRES DE ORIGEN MEDIEVAL ISLÁMICO EN SEGURA DE LA SIERRA (JAÉN). PRIMEROS RESULTADOS DEL PROYECTO “SEGURA”	257
Quesada García, Santiago; García Pulido, Luis J.;Rodriguez Segura, Adrián; Romero Vergara, Guadalupe TORRE Y RECINTO MUSULMÁN EN BENATAE (SIERRA DE SEGURA, JAÉN) s. XII. DOCUMENTACIÓN, LEVANTAMIENTO, ANÁLISIS GRÁFICO Y TERRITORIAL	265
Robotti, Annamaria ESPERIENZE DI RILEVAMENTO PER NUOVE ACQUISIZIONI AL RIUSO DELL’EX CASERMA – COLLEGIO DEI GESUITI A CAPUA NELLA SUA ATTUALE CONSISTENZA FORMALE (SEC. XI - XX D.C.)	269
Roldán Medina, Francisco Javier NUEVAS HERRAMIENTAS MÉTRICAS PARA EL ESTUDIO DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	275
Rosàs Tosas, Elisenda ESTUDIO Y PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE UNA ARQUITECTURA HISTÓRICA MUTILADA: CA LA GARSA (TARRAGONA)	281
Ruiz Jaramillo, Jonathan; García Pulido, Luis J.; Alba Dorado, María Isabel INSPECCIÓN Y ANÁLISIS CIENTÍFICO DE LAS TORRES ATALAYA QUE DEFENDIERON EL ÚLTIMO REINO ISLÁMICO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA	289
Sroczyńska, Jolanta DO UT DES IN UNIVERSITY EDUCATION ON MONUMENTS’ RESTORATION - A VIEW FROM THE FACULTY OF ARCHITECTURE, CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY EXPERIENCES	297
Tarım, Aysel EFFORTS TO SAFEGUARD AND REVITALIZE ARCHITECTURAL HERITAGE: ISTANBUL HAGIASOPHIA CASE	303

Teixidor Ribas, Anna	311
ESTUDIO DE LA IGLESIA ROMÁNICA SANTA CECILIA EN MONTCAL.	
METODOLOGÍA Y RESULTADOS	

SESIÓN TEMÁTICA 2: Sostenibilidad y Eficiencia

García Quesada, Rafael	323
ESCRITO INTRODUCTORIO	

Anguita García, María	325
HUELLA Y CONTRAHUELLA. ADUFE BAJO	

Azzolino, Maria Cristina; Dameri, Annalisa; Lacirignola, Angela; Marotta, Anna	329
“VEDERE CON LE MANI” IL CASTELLO DEL VALENTINO.	
L’ACCESSIBILITÀ DI UN BENE CULTURALE PER VISITATORI CON	
DISABILITÀ VISIVA	

Còccioli Mastroviti, Anna	335
I RESTAURI DELLA CATTEDRALE DI SANTA MARIA ASSUNTA A	
PIACENZA: UN PROGETTO CULTURALE PER LA CITTÀ	

Concas, Daniela	343
‘METTERE IN LUCE’ IL PATRIMONIO CULTURALE: COMUNICAZIONE	
VISIVA COME ESPRESSIONE CRITICA, SOCIALE, PEDAGOGICA O	
CREATIVA?	

García Quesada, Rafael; Minutoli, Fabio; Lione, Raffaella	351
ON A NEARLY ZERO ENERGY BUILDING RESTORATION	

Hattap, Sibel Onat	357
SUSTAINABLE NATURAL CONSERVATION AREA: HASANKEYF AND	
ILISU DAM CASES	

Ioannilli, Maria; Petroselli, Anna Rita	365
VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITA’ ENERGETICA ATTRAVERSO	
L’ANALISI MORFOTIPOLOGICA DELLO SPAZIO URBANO	

Lione, Raffaella; Minutoli, Fabio 373
SPERIMENTAZIONE DI SOLUZIONI TECNICHE PER RETROFIT
ENERGETICO

Morandotti, Marco 381
RIUSO SOSTENIBILE. UN APPROCCIO BASATO SULLA RESILIENZA

Sciurpi, Fabio 389
LA CONOSCENZA DEL MICROCLIMA DI AMBIENTI STORICI DA
RECUPERARE: IL CASO DELLA CAPPELLA DI SANTA VERDIANA
NELL'OMONIMO COMPLESSO UNIVERSITARIO DI FIRENZE

SESIÓN TEMÁTICA 3: Estructura y Sismo

Van Riel, Silvio 399
ESCRITO INTRODUCTORIO

Arrighetti, Andrea 401
UNA LETTURA ARCHEOSISMOLOGICA DELLA PIEVE DI BORGO
SAN LORENZO (FI)

Arto Torres, Ignacio 407
MODELOS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA APLICADOS
A LAS TORRES DEFENSIVAS DE LA ALHAMBRA

Bertocci, Stefano; Minutoli, Giovanni; Bigongiari, Matteo 413
IL RILIEVO STRUTTURALE PER L'ANALISI DELLA STABILITÀ E
VULNERABILITÀ DEGLI EDIFICI LUNGO SALAH EDDIN STREET E
SULTAN SULEIMAN STREET A GERUSALEMME EST

Chaves Moreno, Estefanía Amanda; Pachón García, Pablo; Cámara Pérez,
Margarita; Compán Cardiel, Víctor 421
CARACTERIZACIÓN DE PROPIEDADES DINÁMICAS DE EDIFICIOS
PATRIMONIALES MEDIANTE ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL

Di Biase, Olimpia 427
IL PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO DI PALAZZO ALFIERI A
L'AQUILA

Iacovella, Concetta Chiara EDIFICI SCOLASTICI E VULNERABILITA' SISMICA. SPECIFICITA', CASISTICA E FINANZIAMENTI	435
Jurina, Lorenzo; Radaelli, Edoardo Oliviero; De Capitani, Lucrezia Maria MESSA IN SICUREZZA E PROPOSTE DI CONSOLIDAMENTO PER LA CHIESA DI SAN BARTOLOMEO A SALUSSOLA (BIELLA – ITALIA)	441
Martínez Ramos e Iruela, Roser; Ruiz Rubio, Jose Miguel PREVENCIÓN Y REALIDAD DE UN ESCENARIO DE DAÑO SÍSMICO. SIMULACIÓN EN LA GRAN VÍA DE COLÓN DE GRANADA	451
Mele, Caterina; Piantanida, Paolo 1783-1908. DALLE CASE BARACCATE IN LEGNO AGLI EDIFICI INTELAIATI IN CALCESTRUZZO ARMATO NELL'AREA DELLO STRETTO DI MESSINA	459
Petrucci, Enrica; Di Lorenzo, Francesco; Lapucci, Diana LA STORIA SI RIPETE: EVENTI SISMICI A NORCIA FRA DISTRUZIONE E RICOSTRUZIONE	465
Pisani, Francesco LA CHIESA DI S. AGOSTINO A VAGLI SOTTO	473
Suárez Medina, Javier; Bravo Pareja, Rafael; Gallego Sánchez, Francisco ANÁLISIS CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL DE LA CÚPULA DE SAN JUAN DE DIOS EN GRANADA	479
Tanganelli, Marco; Metelli, Giulia; Rotunno, Tommaso; Zaffi, Leonardo; Germani, Serena INTERVENTI DI EDILIZIA PUBBLICA IN MURATURA A FIRENZE: ANALISI SISMICA DI UN EDIFICIO-TIPO	487
Teseo, Giuseppe; Levrero, Silvio; Miranda Santos, Juan Carlos LA CONOSCENZA E LA VERIFICA DI SICUREZZA DEL COMPLESSO CINQUECENTESCO DI SANTA MARIA DELLA PIETA' IN LUCERA	493

Van Riel, Silvio	501
IL RE-USO EDILIZIO DOPO IL SISMA. ALCUNE CONSIDERAZIONI SUI CRITERI DI MESSA IN SICUREZZA DEGLI EDIFICI DANNEGGIATI DAL SISMA DELLA BASSA MODENESE	
Verazzo, Clara	509
EARTHQUAKES TEST ON MONUMENTS AND SMALL TOWNS IN ABRUZZO. ACHIEVEMENTS AND THEORETICAL ISSUES	
Zampilli, Michele	517
CÓMO AFRONTAR EL PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO HISTÓRICO DAÑADO POR LOS EVENTOS SÍSMICOS EN EL APENINO CENTRAL EN 2016	

GERUSALEMME EST: SISTEMI CARTOGRAFICI 3D PER IL CENSIMENTO URBANO E DI SITI MONUMENTALI ISLAMICI

Parrinello, Sandro¹; Bercigli, Monica²; De Marco, Raffaella¹

¹Università degli Studi di Pavia – Italia

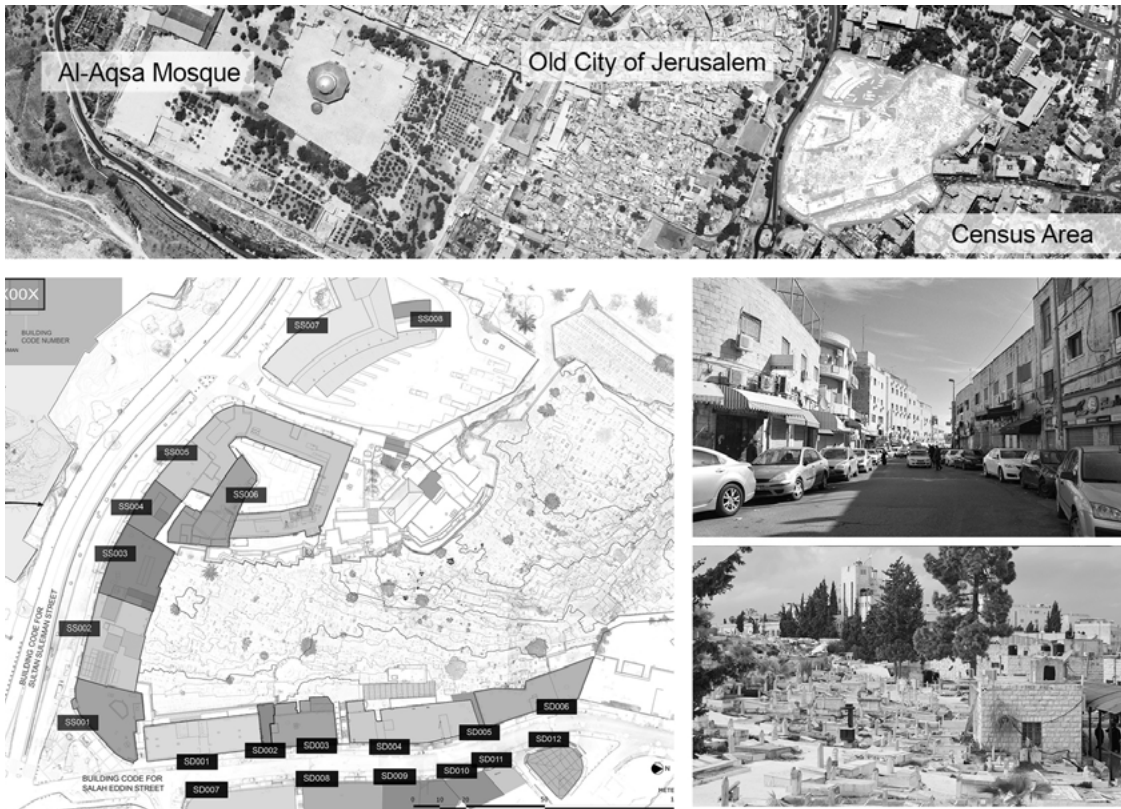
²Università degli Studi di Firenze – Italia

1. Introduzione¹

La città di Gerusalemme rappresenta una realtà storica e urbana di complessità centrale nelle vicende antiche e contemporanee del Medioriente. Fulcro di conquiste storiche, religiose e culturali, si presenta oggi come un nucleo urbano edificato dalla successione di stratificazioni e di interventi, dove è fondamentale condurre con attenzione letture ed interpretazioni dei sistemi murari e delle fabbriche edilizie che hanno caratterizzato la crescita dei diversi nuclei o aggregati urbani. La complessa stratificazione è particolarmente evidente anche immediatamente fuori le mura che cingono la città vecchia, nell'area Est compresa tra le strade di Sultan Suleiman e Salah Eddin street e il cimitero di Bab Azhar dove, in assenza di una pianificazione urbanistica si è assistito nel corso degli ultimi decenni a processi di ampliamento urbano incontrollato. Il risultato è un sistema con criticità a più livelli, una sovrapposizione di layer architettonici e tecnologici non dialoganti e spesso in contrasto, con la progressiva perdita della percezione dell'immagine identitaria del luogo e delle sue proporzioni monumentali.

Il sistema di documentazione sviluppato dalle Università di Pavia e Firenze² attraverso il progetto PURE – Productivity and Urban Renewal Programme in East Jerusalem promosso dall'UNDP, ha previsto un'indagine globale dell'area, metrica, fotografica e censuaria per definire strumenti di valutazione della qualità urbana finalizzati alla redazione del progetto di rinnovamento dell'impianto. L'immagine della città, scomposta e ricomposta nei disegni e negli ambienti virtuali, è stata modificata ridefinendo il rapporto e l'interazione tra spazio pubblico e cittadino, restituendo ed implementando la sua identità storica. Il bisogno di ristabilire un sistema di gerarchie di valori dell'edificato, tra tessuto della città e monumenti, ha motivato un sistema di ordine e valutazione dell'edilizia concedendo particolare importanza alla stratificazione di segni presenti, dal piccolo elemento decorativo ornamentale al sistema costruttivo e strutturale, rispetto alla più complessa rete di informazioni, segni e funzioni che strutturano la città.

Nel caso di Gerusalemme Est, all'urban analytics (intesa come capacità di tradurre in numeri e grafici gli aspetti legati alla città e alla comunità) è stato associato uno spatial enablement (consequendo alle informazioni elaborate un riferimento spaziale), ottenendo così un modello 3D interattivo come rappresentazione dello spazio complesso e contenitore informativo n-dimensionale dei dati del contesto urbano. L'obiettivo è stato ordinare all'interno di una banca dati, strutturata per descrittori omogenei, le caratteristiche costruttive, tipologiche e formali delle singole unità edilizie, creando archivi dettagliati per la gestione e comprensione di segni e tecnologie edilizie, distinguendo diversi livelli di approfondimento dalle articolate unità edilizie che compongono la maglia urbana fino alle singole sub-unità. Il progetto si è prestato a descrivere i rapporti tra il singolo elemento edilizio, il tessuto urbano dell'area Est di Gerusalemme e il complesso monumentale del cimitero di Bab Azhar, definendo le caratteristiche delle unità architettoniche e inquadrando le attività ed i servizi svolti.



Inquadramento dell'area di progetto in Gerusalemme Est (sopra). Suddivisione delle Building Unit per l'analisi e classificazione censuaria dell'area di Sultan Suleiman e Salah Eddin streets e del cimitero di Bab Azhar (sotto)

2. Sistemi censuari di catalogazione: metodi e risultati

La banca dati prodotta dalle operazioni di rilievo metrico e fotografico ha rappresentato un archivio di documentazione sulla porzione di analisi di Gerusalemme Est capace di infinite letture, ma necessitante di operazioni d'ordine e sottoposizione a processi interpretativi che potessero estrarre informazioni tematizzate dallo specifico sistema rappresentativo urbano e cimiteriale. La schematizzazione dei temi e obiettivi di studio secondo chiavi descrittive ha indirizzato il processo di sintesi e analisi, facilitando sia la collezione di dati che la loro lettura interpretativa attraverso procedimenti censuari e di catalogazione. L'azione conoscitiva, esito del progetto di rilievo, ha previsto dai risultati di indagine grafica 2D e 3D elaborati la scomposizione in sistemi tematici e facilmente gestibili, consultabili separatamente e coordinatamente in settori informativi specifici.

La strutturazione dei contesti analizzati è stata progettata attraverso la definizione di descrittori omogenei, campi specifici come principio di ordine della realtà secondo settori architettonici, tecnologici e culturali di elementi, monumenti e servizi. L'eterogeneità degli oggetti urbani, visibili sia come fabbricati architettonici che come contenitori tecnologici e commerciali, è stata evidenziata nella vastità di campi compilabili, volti a strutturare un'indagine conoscitiva sintetica e di immediata comprensione da parte dei diversi utenti e fruitori coinvolti. La presenza di elementi simbolici e monumentali, riscontrati sia nei fronti che in particolare all'interno del perimetro del cimitero di Bab Azhar, ha generato un processo di analisi esteso sia ai caratteri tecnici che morfologici e decorativi degli elementi rilevati, sviluppando un sistema di censimento capace di intervenire nel compatto regime urbano con protocolli di scomposizione e classificazione delle specifiche realtà individuate.

Il progetto è riuscito a creare un sistema archivistico interattivo capace di inserire e fornire informazioni per l'intervento operativo sulla pianificazione della città di Gerusalemme, coprendo nel modo più ampio i settori dall'indagine edilizia al censimento commerciale e di servizi. Attraverso l'individuazione di descrittori quali keywords e query di ricerca, è stato possibile ancorare ai diversi elementi dei campi di inserimento, e ad essi delle scale valori di riferimento, quantificando i caratteri investigati per instaurare opportune operazioni di comparazione. Nell'analisi della realtà urbana strutturata per layer, si è proceduto scomponendo l'impatto dei molteplici sistemi interagenti in valori di Integration e State of conservation, distinguendo tra la compatibilità tra sistemi, impiantistici e architettonici, e le loro condizioni di conservazione in termini di integrità di materiali edilizi.

Il censimento dei fronti urbani è stato sintetizzato in una schedatura suddivisa in 4 sezioni, riguardati General Informations, Commercial Activities, Fronts, Openings. A partire dalla primaria scomposizione e identificazione delle Building Unit (BU) con codici identificativi alfanumerici di appartenenza fondamentali per l'identificazione univoca delle unità all'interno dell'area urbana e del corrispondente database, la ricerca è stata tematizzata in categorie di indagine funzionale, architettonica, commerciale e di servizi, a cui corrispondono descrittori caratteristici specifici delle diverse discipline. Informazioni circa le destinazioni d'uso sono risultate strettamente legate all'analisi architettonica, in particolare nello studio dei livelli inferiori a diretto contatto con la strada sede di attività commerciali e ristorative, integrando a partire dalla storia del manufatto la lettura degli elementi costruttivi e tecnologici componenti i fronti. Descrittori come elementi costruttivi, infissi, chiusure, arredi urbani, impianti e loro stato di conservazione e integrazione, assieme ad informazioni sui locali commerciali di spazi espositivi, insegne, produzione di rifiuti, hanno fornito un quadro d'insieme ordinato e strutturato per la lettura analitica dei fronti in operazioni di pianificazione e controllo.

Scheda 1: General Information Analysis. Comprende le informazioni generali relative alla BU intesa come distinta identità urbana. Descrive le caratteristiche generali del fabbricato con descrittori di BU, address, hierarchical development, levels, structure typology, roof, destinations, historical considerations, relevance.

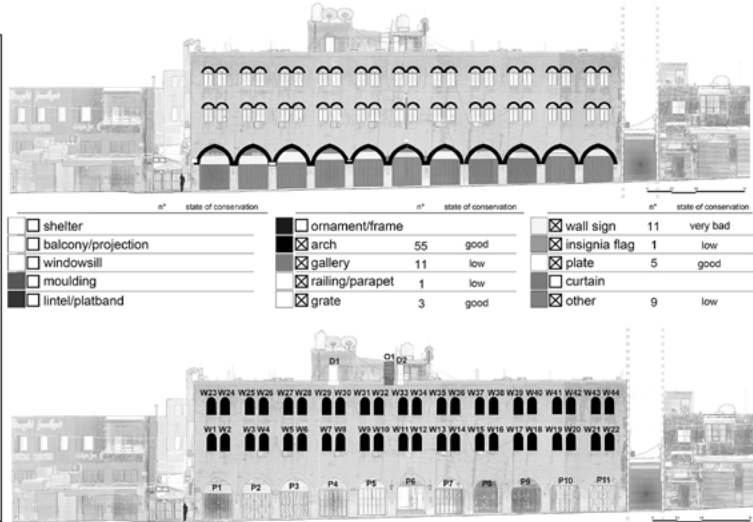
Scheda 2: Commercial Activities Analysis. Registra le informazioni utili alla gestione (pianificazione, manutenzione, sviluppo) di tutte le attività commerciali presenti. Contiene una valutazione globale delle realtà commerciali di ogni BU e specifica di ogni attività indipendente. Per ciascuna sono indicati name, destination, front, showcases, portals, type of occupation of public space, exhibition spaces, type of trash production, exhibition elements, technological systems.

Scheda 3: Front Analysis. Descrive l'analisi dei diversi fronti di ogni BU, nelle loro specifiche caratteristiche che regolano l'immagine della città nelle relazioni architettoniche e urbane con il contesto. Da un lato sono evidenziati i sistemi architettonici e di elementi costruttivi presenti sulle superfici esterne delle BU: balcony, windowsill, moulding, lintel/plinth, ornament/frame, arch, railing/parapet, grate, wall sign, insignia flag, plate, curtain. Contemporaneamente è stata approfondita l'analisi dei sistemi tecnologici ed impiantistici presenti e sovrapposti: rainwater disposing system, rainspouts, discharge wastewater, electric system, cooling system, air system, telecommunication system.

Scheda 4: Openings Analysis. Contiene informazioni sulle aperture della BU, suddivise per tipologie in Portals, Doors, Windows, Others, la cui condizione fatiscente, riscontrata anche in unità residenziali abbandonate, influisce notevolmente sull'immagine decadente del contesto urbano. Per ogni apertura sono stati indicizzati i tipi di frame, glass, blinds, grate, e una classificazione secondo sigle alfanumeriche rappresentati schema geometrico, cornici architettoniche e suddivisione in portali in uno specifico abaco allegato. Il corrispondente valore di state of conservation ha considerato globalmente tutte le componenti definenti la struttura e la qualità del sistema di chiusura, a partire da quelle fondamentali di telaio e vetro fino ad oscuranti ed inferiate di secondaria e facoltativa presenza.

Scheda 4 Openings

Form for recording architectural elements and their state of conservation. It includes sections for 'Parties' and 'Openings' with various checkboxes and input fields for recording data.



Scheda 4 Openings. Dettagli della classificazione degli elementi architettonici e delle aperture applicata su un fronte urbano

L'analisi del cimitero di Bab Azhar è stata sviluppata su un sistema analogo di destrutturazione degli elementi presenti, tenendo in considerazione le differenti caratteristiche dei sistemi individuati in relazione al valore monumentale e tipologico rappresentato dal contesto cimiteriale.

Scheda 1: Graves Census. Evidenzia la classificazione del sistema morfologico delle sedi tombali, individuate con una codifica alfanumerica identificativa di collocazione secondo la suddivisione del cimitero in zone e sector. Per ognuna, la documentazione fotografica ha permesso di sviluppare un'analisi delle Physical Characteristics comprensiva di typology, appearance, material, decorative elements, e del sistema di Inscriptions caratteristico della tradizione islamica nella sua natura simbolica religiosa e decorativa, con Koran reference, epitaph, graves e family.

Scheda 1: Graves Census

Form for recording tomb systems and their state of conservation. It includes sections for 'Graves' and 'Graves Census' with various checkboxes and input fields for recording data.

Scheda 1: Graves Census

Form for recording tomb systems and their state of conservation. It includes sections for 'Graves' and 'Graves Census' with various checkboxes and input fields for recording data.



Schede censuarie del database di catalogazione delle unità tombali del cimitero di Bab Azhar, con identificazione delle Physical Characteristics and Inscriptions. Archivio fotografico di documentazione dei caratteri morfologici e decorativi dei sistemi tombali

La gestione del processo attraverso software per banche dati di schede censuarie, quale FileMaker³, ha consentito attraverso la digitalizzazione dei dati l'interattività tra informazioni raccolte e fruitori coinvolti, sviluppando soluzioni innovative di interfaccia con sistemi cartografici di tipo G.I.S. e modelli 3D virtuali.

3. 3D G.I.S.: contenitori tridimensionali di dati

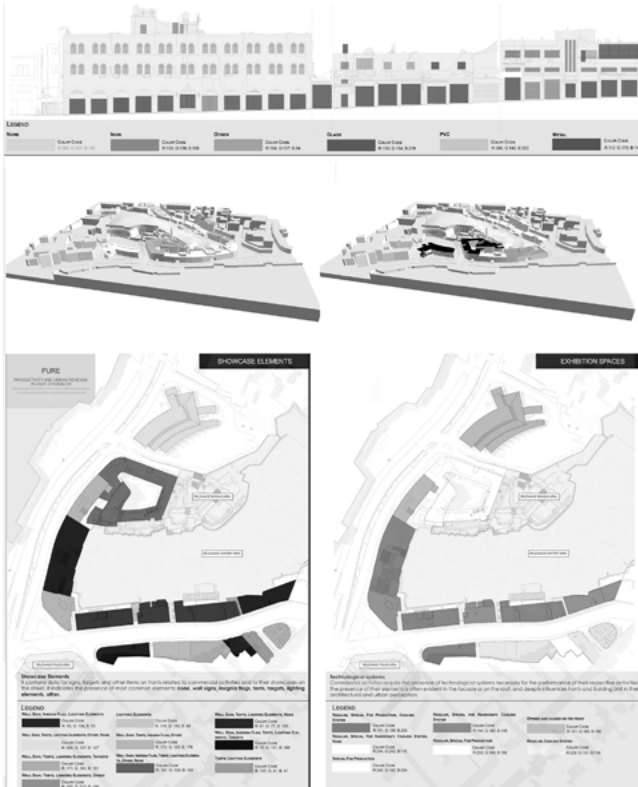
La realizzazione di un database contenente molteplici informazioni e costituente un sistema interrogabile efficace e utile alla definizione di carte tematiche, valutazioni, elaborazioni ed analisi quali-quantitative, ha richiesto un'attenta pianificazione per sfruttare al meglio le potenzialità di gestione dei vari software impiegati. Il punto di connessione tra l'analisi documentaria costituita dalle schedature ed il modello 3D è stato individuato nel G.I.S., Geographic Information System⁴. Questo sistema ha permesso non solo di archiviare e analizzare una vasta gamma di dati e informazioni, ma di rappresentare l'ambiente urbano in tutta la sua complessità. I modelli 3D sono stati utilizzati durante il processo di indagine degli edifici poiché, grazie alla loro capacità di visualizzazione, hanno messo in luce le relazioni spaziali di un singolo edificio con il suo intorno, con maggiori opportunità di indagine grazie alla flessibilità dello spazio virtuale. Le applicazioni dei modelli 3D non si sono fermate a una semplice analisi visiva o geometrica, ma grazie all'utilizzo degli strumenti G.I.S. a disposizione è stato possibile eseguire analisi complesse e simulazioni, visualizzando scenari passati e futuri dell'ambiente urbano per il monitoraggio, la progettazione e la programmazione del territorio su vasta scala comprendendo più a fondo le complesse dinamiche sociali e gestionali.

La semplificazione degli elaborati bidimensionali derivati da rilievo laser scanner e fotogrammetrico dell'area di Sultan Suleiman e Salah Eddin street e del cimitero di Bab Azhar ha permesso la realizzazione di un modello 3D facilmente gestibile, interattivo e in grado di fornire carte tematiche. Il modello 3D è stato realizzato tramite modellazione NURBS all'interno del software Rhinoceros⁵ a partire dai file bidimensionali cad, semplificati e "ripuliti" di tutte le informazioni grafiche superflue alla funzione di "contenitore". Il criterio di costruzione del modello 3D è stato guidato dalla composizione delle schede di analisi e dalla definizione dei suoi descrittori. Ridurre a superfici semplici una moltitudine di elementi che rappresentano il complesso sistema reale del paesaggio urbano, ha significato discretizzare le informazioni ed "eliminare" i dati che si sono ritenuti superflui per l'utilizzo finale del database. Si è proceduto suddividendo il modello in layer contenenti specifici gruppi di oggetti, nominandoli in base ai codici attribuiti in precedenza nelle schede censuarie. Ogni edificio è stato costituito da una superficie rappresentante la copertura, nominata secondo il codice delle BU, e da gruppi di oggetti per ogni fronte: questo ha reso possibile l'interrogazione separata di tutti gli elementi "facciata" e "copertura". Dopo aver esportato tutti i layer contenenti gli oggetti, in formato .3ds, avendo cura di rinominarli coi rispettivi codici, si è proceduto importandoli in ambiente G.I.S.

Il software utilizzato ArcGIS⁶, attraverso l'uso di strumenti specifici, ha reso il modello 3D un "contenitore" di informazioni, creando un collegamento tra ogni elemento e la scheda censuaria corrispondente, e generando un Geodatabase (GeoDB), archivio di tutte le informazioni documentarie e di tutti i file necessari alla realizzazione del progetto. I database realizzati all'interno del software FileMaker, uno relativo alle BU e uno relativo ai singoli fronti urbani, sono stati associati quindi ai due diversi layer creati. Il collegamento delle informazioni con i singoli elementi è stato realizzato agendo sulle tabelle degli attributi di ciascuna entità collegando il campo "COD", codice dell'elemento all'interno del GeoDB, con il campo "GIS CODE" presente all'interno del file "tabella" in formato .csv esportato da FileMaker. Il risultato è stato una tabella di informazioni corrispondenti ai campi del database FileMaker associate secondo una corrispondenza biunivoca agli oggetti 3D presenti nella scena. Il software ArcGis, una volta realizzato il database, ha permesso la sua analisi secondo diverse modalità. È stato possibile interrogarlo eseguendo una selezione sia in base al valore di un attributo che alla sua posizione. Interrogando ad esempio la copertura di un edificio, è possibile visualizzare le schede "General Information" and "Commercial Activities Analysis" che registrano sia le informazioni relative al fabbricato, il numero dei piani, la tipologia di struttura sia una valutazione globale relativa alle attività commerciali. Interrogando invece gli elementi della facciata, si ottengono informazioni derivanti dall'analisi dei fronti, come il numero di porte, di finestre e aperture e le rispettive caratteristiche. In questo modo,

interagendo con il modello 3D e con tutti gli elementi che lo costituiscono, è possibile visualizzare gli attributi e i descrittori che identificano l'immagine dell'edificio nel suo contesto urbano.

Dopo aver realizzato il “collegamento” tra database e modello 3D, l'interattività della loro interazione ha permesso l'elaborazione di carte tematiche, elaborati bidimensionali rappresentanti specifici tematismi scelti, raggruppando i record in base ad ogni valore unico del campo selezionato. Lo strumento delle carte tematiche è risultato di fondamentale importanza per la comprensione delle caratteristiche e della complessità di un luogo, permettendo di leggere immediatamente i vari “livelli” del sistema urbano. Il modello 3D è così divenuto “contenitore” ed “elaboratore” di tutte le informazioni necessarie per redigere le carte, ed un prezioso mezzo di connessione tra l'analisi documentaria e la sua rappresentazione grafica.



Sistema di cartografia G.I.S. 3D collegata alla banca dati censuaria. Esempi di interrogazione interattiva per query e descrittori, i cui risultati sono espressi in forma di mappe tematiche 2D e 3D

strumento per la misurazione quantitativa e qualitativa della realtà urbana nelle sue complessità, permettendo di personalizzare il metodo di interazione e fruizione dei modelli per ricavarne informazioni strutturate utili per strategie di programmazione e gestione del Patrimonio. La città virtuale diventa lo specchio della città reale nella quale le informazioni discrete si sovrappongono in un vortice senza fine che arricchisce di valori critici il modello, affidandogli il compito importante di archiviare la dimensione storica e la memoria della città.

4. Conclusioni

Una delle sfide della comunità scientifica negli ultimi decenni è quella di trovare un metodo efficace per la conservazione materiale e immateriale dei centri storici e dei sistemi monumentali urbani, grazie all'utilizzo di tecnologie digitali. L'integrazione e il dialogo tra sistemi informativi sta contribuendo allo sviluppo di banche dati sempre più articolate che trovano nelle modalità di connessione la possibilità di definire sistemi di gestione e pianificazione dei Centri Urbani dove i modelli 3D si caratterizzano come il luogo virtuale deputato al raccoglimento delle informazioni. Il caso studio presentato in questo contributo vuole proporre un protocollo di gestione urbana riportando i passaggi metodologici utilizzati per sviluppare il modello interattivo dell'area di Gerusalemme Est a partire dai dati raccolti con le operazioni di rilievo e attraverso il censimento degli edifici e dei loro caratteri. Il modello realizzato non solo rappresenta gli edifici nella loro struttura morfologica, ma è arricchito di dati acquisiti da analisi puntuali e costituisce un archivio implementabile nel tempo che può configurarsi come il raccoglitore della storia della città. I risultati mostrano il sistema G.I.S. 3D come prezioso

NOTE

¹Si devono a S. Parrinello i paragrafi 1 e 4, a R. De Marco il paragrafo 2, a M. Bercigli il paragrafo 3.

²Responsabili del Progetto di ricerca: Stefano Bertocci, DIDA Università di Firenze, e Sandro Parrinello, DICAr Università di Pavia; Coordinatore Scientifico Sandro Parrinello; Coordinatori delle diverse operazioni: Francesca Picchio, DICAr - UNIPV, per la parte di Survey and Documentation, Giovanni Minutoli, DIDA - UNIFI, per Structural Analysis e Michelangelo Pivetta, DIDA - UNIFI, per la realizzazione del Design Concept. Al progetto di ricerca hanno partecipato dottorandi delle università oltre al personale del Laboratorio Congiunto LS3D e del Dada Lab dell'Università di Pavia.

³FileMaker è un software prodotto da FileMaker Inc., sussidiaria di Apple.

⁴Anche chiamato SIT, Sistema Informativo Territoriale, è un sistema informativo computerizzato che permette l'acquisizione, l'inserimento, l'analisi e la rappresentazione grafica di informazioni derivanti da dati geografici.

⁵Rhinoceros è un software prodotto da Robert McNeel & Associates.

⁶ArcGIS è un Software prodotto da ESRI.

BIBLIOGRAFIA

Arieh, S. (1973). *Planning Jerusalem: the Old City and its Environments*. Jerusalem, Israel: Weidenfeld and Nicolson.

Bertocci, S., Bini, M. (2012). *Manuale di rilevamento architettonico ed urbano*. Novara, Italia: CittàStudi.

Bertocci, S., Parrinello, S. (2007). Rilievo e Piano di Gestione: GIS 3D per il Centro storico di Montepulciano. In Clini, P., Lancioni, N., Quattrini, R. (a cura di) *EAR-COM 07 Sistemi Informativi per l'Architettura* (pp. 108-113). Firenze, Italia: Alinea.

Brusaporci, S. (2011). *Sistemi Informativi Integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del Patrimonio Architettonico Urbano*. Roma, Italia: Gangemi Editore

Cullen, G. (1976). *Il paesaggio urbano*. Bologna, Italia: Coldeni.

Dell'Unto, N. (2016). Using 3d GIS platforms to analyse and interpret the past. In Forte, M., Campana, S. (a cura di). *Digital Methods and Remote Sensing in Archeology, Quantitative Methods in the Humanities and Social Science*. Springer International Publishing.

DeLuca, L., Veron, P., Florenzano, M. (2006). Reverse-engineering of architectural buildings based on an hybrid modeling approach. *Computers & Graphics*, 30 (2), pp. 160–176.

Köninger, A., Bartel, S. (1998). 3d-Gis for Urban Purposes. *GeoInformatica*, 2, pp. 79-103.

Merlo, A., Troiano, D., Zucconi, M. (2008). Nuove metodologie GIS per il controllo delle qualità urbane, Rilievo integrato del borgo murato di Aramo. *Paesaggio Urbano Dossier*, 1, pp. 18-23.

Moura, A. C. (2007). Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritérios. In *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, INPE, Florianópolis.

Parrinello, S. (2012) Banche dati e sistemi integrati per la gestione del verde urbano. *DisegnareCon*, Numero speciale, DoCo 2012. 5 (10), pp. 273-278.

Santagati C., Lo Turco M., (2016) From structure from motion to historical building information modeling: populating a semantic-aware library of architectural elements. *J. Electron. Imaging*, 26(1), 011008.

Venturi, R., Scott, D., Izenour, S. (2010). *Imparare da Las Vegas, Il simbolismo dimenticato della forma architettonica*. Macerata, Italia: Quodlibet abitare.